

WHITEPAPER

# Breite Abdeckung - für vollständiges Situationsbewusstsein mit nur einer Kamera

Juli 2025

# Zusammenfassung

Panorama-Kameras bieten einen großen Überwachungsbereich in einer effizienten Installation mit nur einer Kamera. Sie erhalten also mehrere Kameras in einer. Mit weniger Kameras sind Installation und Betrieb einfacher und kosteneffizienter. Weniger Kameras bedeuten auch weniger Wartung und weniger Speicherbedarf. Unser Angebot an Panorama-Kameras umfasst Fisheye-Kameras, Multisensor-Panorama-Kameras, multidirektionale Kameras und multidirektionale Kameras mit PTZ.

Die relativ kleine und kompakte Fisheye-Kamera verfügt über einen einzigen Sensor, der effizient einen 360°-Überblick bietet. Seine kreisrunde „Fischaugen“-Standardansicht lässt sich problemlos zu verschiedenen Ansichten entzerren, die der Szene angepasst sind.

Eine Mehrrichtungs-Panorama-Kamera nutzt Mehrfachbildsensoren, um eine detailreiche und nahtlose 180°-Ansicht zu bieten. Sie verfügt über mehrere Sensoren und Objektive, die in einem Gerät kombiniert sind. Die Bilder dieser Sensoren werden zusammengefügt, um ein vollständiges 180°-Bild zu erhalten.

Multidirektionale Kameras mit ihren einzeln einstellbaren Kameraköpfen, die gesonderte, detailreiche Ansichten in verschiedene Richtungen gleichzeitig liefern können, bieten große Flexibilität. Eine Mehrrichtungs-Kamera mit PTZ kombiniert großflächige Abdeckung mit der Fähigkeit, in ausgewählten Bereichen Videomaterial mit scharfen und detailreichen Nahaufnahmen mit hohem forensischen Wert zu liefern. Dabei wird alles über ein einziges Netzkabel versorgt und gesteuert.

Bei der Auswahl der Panorama-Kamera, die Sie einsetzen wollen, müssen Sie sowohl die Herausforderungen Ihrer Szene als auch den Zweck Ihrer Überwachung berücksichtigen. Müssen Sie beispielsweise Personen identifizieren, oder genügt die Feststellung, ob jemand anwesend ist? Durch die optimale Auswahl der Kamera und der Installation erhalten Sie die von Ihnen benötigte Detailtiefe im richtigen Sichtfeld. Dank ihrer Vielseitigkeit sind Panorama-Kameras die richtige Wahl für unzählige Szenarien mit unterschiedlichen Anforderungen an die Detailtiefe des Videobilds.

# Inhalt

1	Was ist eine Panorama-Kamera?	4
2	Vorteile von Panorama-Kameras	4
3	Die Vorteile von Axis Panorama-Kameras	5
4	Fisheye-Kameras	5
5	Kameras mit mehreren Sensoren	8
6	Multidirektionale Kameras	10
7	Mehrrichtungskameras mit PTZ	13
8	Auswahl der geeigneten Panorama-Kamera	13

# 1 Was ist eine Panorama-Kamera?

Eine Panorama-Kamera bietet je nach Modell einen Abdeckungsbereich zwischen 180° und 360°. Sie stellt eine Alternative zur Installation von zwei oder mehr unbeweglichen Kameras dar, wenn etwa zur Erfassung von Aktivitäten, Verfolgung eines Personenstroms oder Verbesserung der Bereichsverwaltung ein großer Bereich abgedeckt werden muss.

Bei einer Panorama-Kamera handelt es sich entweder um eine Einzelsensorkamera mit Weitwinkelobjektiv oder um eine Kamera mit mehreren Sensoren mit separaten Objektiven.



*Eine Auswahl an Panorama-Kameras*

- 1 *Oben links: Einzelsensor-Kamera*
- 2 *Oben rechts: Multisensor-Kamera*
- 3 *Unten links: multidirektionale Kamera*
- 4 *Unten rechts: multidirektionale Kamera mit PTZ*

## 2 Vorteile von Panorama-Kameras

Mit einer Panorama-Kamera erhalten Sie im Wesentlichen mehrere Kameras in einer. Durch die Verringerung der Anzahl der Kameras werden Installation und Betrieb einfacher und kosteneffizienter. So benötigen Sie beispielsweise weniger Kabel und weniger Ports an Ihrem Netzwerk-Switch. Ihr Sicherheitssystem lässt sich damit leichter verwalten.

Die Art der zu verwendenden Panoramakamera hängt vom Zweck der Überwachung ab, d. h. von der Art der Szene, der erforderlichen Auflösung und dem Abstand zwischen Kamera und Szene. Weitere Informationen zur Auswahl der richtigen Panorama-Kamera finden Sie in Abschnitt 8.

### 3 Die Vorteile von Axis Panorama-Kameras

Axis Panorama-Kameras verfügen über wichtige Merkmale, die sie von anderen Panorama-Kameras auf dem Markt unterscheiden.

Die Axis Panorama-Kameras unterstützen die Axis Zipstream Technologie, die die anspruchsvolle Videoqualität aufrecht erhält und gleichzeitig Bandbreite und Speicherbedarf um durchschnittlich 50 % oder mehr reduziert. Dabei werden Algorithmen verwendet, die sicherstellen, dass wichtige Details in einem Bild im Videostream ausreichend Beachtung finden, während unnötige Daten entfernt werden.

Diese Kameras wurden so projiziert, dass sie möglichst wenig Strom verbrauchen und dennoch hochwertiges Videomaterial liefern.

Mit energieeffizienten IR-LED-Strahlern und der Axis OptimizedIR Technologie arbeiten die speziellen Panorama-Kameras auch bei Dämmerung bis nahezu Dunkelheit. Dadurch wird der Bedarf an zusätzlicher Beleuchtung verringert.

### 4 Fisheye-Kameras



Eine Fisheye-Kamera ist eine Einzelsensorkamera mit Weitwinkelobjektiv, das eine kreisrunde 360°-„Fischaugen“-Ansicht des Überwachungsbereichs liefert. Die Kamera ist klein, unauffällig, erschwinglich und ohne Weiteres an einer Decke oder Wand zu platzieren. Bei Deckenmontage kann sie einen Überblick über den gesamten Raum bieten. Dabei beseitigt sie wirksam alle toten Winkel etwa in einem kleinen Einzelhandelsgeschäft. Wird sie an einer Wand montiert, kann die Kamera einen wertvollen Überblick in einem Sichtwinkel liefern, der besser geeignet ist, um Gesichter zu sehen.



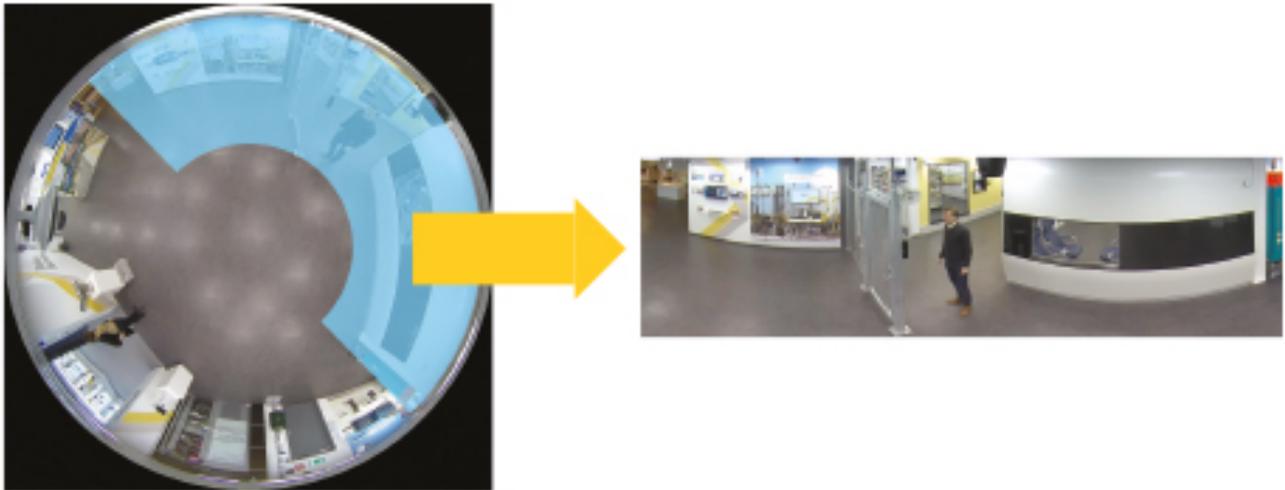
*Kreisrunde Ansichten von Einzelsensorkameras.*

- 1 Links: eine deckenmontierte Kamera bietet einen kompletten Überblick über den gesamten Raum.
- 2 Rechts: Eine wandmontierte Kamera bietet einen Überblick in einem Winkel, der geeignet ist, Gesichter zu sehen.

Die kreisrunde Ansicht lässt sich ohne Weiteres umformen oder zu verschiedenen, der Szene angepassten Ansichten entzerren, zum Beispiel Panoramaansicht, Doppelpanoramaansicht und Vierfachansicht, bei der vier verschiedene Kameras simuliert werden.

Die kreisrunde Ansicht bietet einen kompletten Überblick, bei dem Bewegungen innerhalb des Bereichs leicht zu verfolgen sind. Andererseits wirken entzerrte Ansichten unter Umständen natürlicher und können für viele Szenarien besser geeignet sein. Eine entzerrte Ansicht weist außerdem die Tonnenverzerrung der kreisrunden Ansicht nicht mehr auf.

In ACS und in anderen VMS ist es möglich, digitales Schwenken, Neigen und Zoomen in einem aufgezeichneten Videostream zu verwenden. Das bedeutet, dass Sie eine Rundumsicht aufzeichnen können, um sich einen vollständigen Überblick über die Szene zu verschaffen. Dann ist es möglich, die Dewarping-Möglichkeiten im VMS zu nutzen. Damit kann der aufgezeichnete Videostream geschwenkt, geneigt und gezoomt werden.



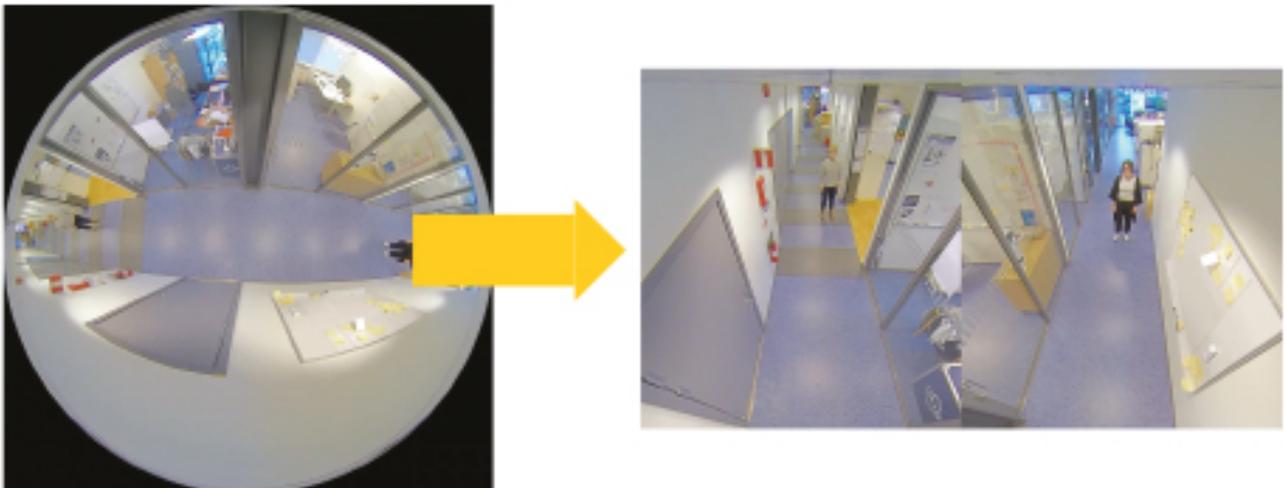
*Originalbild mit Overlay, das den ausgewählten Entzerrungsbereich zeigt, und die entsprechende entzerrte Panorama-Ansicht.*



*Originalbild und die entsprechende entzerrte Doppelpanorama-Ansicht.*



*Originalbild und die entsprechende entzerrte Vierfachansicht.*



*Durch Entzerrung und Auswahl des Corridor Formats kann der kreisrunde Überblick eines Gangs (links) zu zwei nutzbaren Bildern (rechts) umgeformt werden.*

Mit einer Einzelsensor-Panorama-Kamera können Sie außerdem digital schwenken, neigen und bis zu vier einzeln ausgeschnittene Ansichtsbereiche heranzoomen. Diese Einstellungen werden in der Vierfachansicht wiedergegeben.

Einige Einzelsensor-Panorama-Kameras verwenden stereographische Objektive, die ihre Ränder zu einem größeren Bereich des Sensors projizieren als reguläre Weitwinkelobjektive. Das bedeutet, dass stereographische Objektive höhere Auflösung in der Nähe der Ränder einer kreisrunden Ansicht als in ihrer Mitte bieten, so dass periphere Objekte besser ihre Form behalten. Das ist besonders nützlich, wenn die Kamera deckenmontiert ist.

## 5 Kameras mit mehreren Sensoren



Mehrfachsensor-Panorama-Kameras haben mehrere Sensoren und Objektive in einem einzigen Gehäuse. Die gesonderten Bilder von den Sensoren überlappen sich etwas und sind so ausgerichtet, dass sie eine einzige, zusammenhängende, detaillierte 180°-Panoramaübersicht bieten.



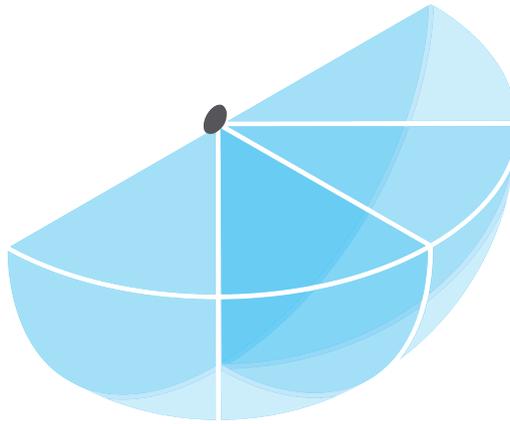
*180°-Ansicht von einer Multisensorkamera mit vier Sensoren.*

Die Horizontbegradigung ist eine Funktion von Multisensor-Panorama-Kameras. Sie gleicht die Neigung aus, indem sie Verzerrungen beseitigt und den Horizont begradigt. So entsteht ein gerades Bild. Weitere Informationen finden Sie in dem Whitepaper *Horizontbegradigung*.



*Blick aus einer Multisensorkamera mit Horizontbegradigung*

Mehrfachsensorkameras bieten zwar ein horizontales 180-Grad-Sichtfeld, sind jedoch auch mit einem anderem, vertikalen Sichtfeld erhältlich.



*Sichtfeld einer an der Wand montierten Multisensorkamera. Eine Kamera mit vier Sensoren liefert ein horizontales 180°-Sichtfeld und ein vertikales 90°-Sichtfeld.*

Eine Kamera mit vertikalem 90°-Sichtfeld bietet komplette Abdeckung. Eine Kamera mit kleinerem vertikalen Sichtfeld, die jedoch mit dem gleichen Sensor hoher Auflösung ausgestattet ist, kann innerhalb eines kleineren Sichtwinkels höhere Pixeldichte bieten. Die folgenden Bilder zeigen Kameraansichten mit verschiedenen vertikalen FoV.



*Komplette Abdeckung mit einem vertikalen 90°-Sichtfeld.*



*Ein kleineres vertikales Sichtfeld bietet oft die benötigte Abdeckung mit höherer Pixeldichte.*

Bei Mehrfachsensorkameras werden die gesonderten Bilder in einem Prozess des „Zusammenfügens“ zu einem zusammenhängenden Bild verarbeitet. Dazu gehört die Anwendung einer universellen WeißabgleichEinstellung und synchronisierter Belichtung für alle Sensoren. Die einzelnen Bilder werden dann so ausgerichtet, dass sie ein konsistentes Bild ergeben. Das erfolgt durch Projektion der Bilder auf eine gemeinsame Fläche, die sphärisch, zylindrisch oder anderweitig gekrümmt sein kann. Diese Projektion korrigiert auch jede andere Bildverzerrung, die in den Originalbildern vorliegen kann, wie beispielsweise Tonnenverzeichnung.

Genau wie eine Kamera mit Einzelsensor bietet eine Mehrfachsensor-Panorama-Kamera in ihrem Sichtfeld komplette Abdeckung ohne tote Winkel. Trotz mehrerer Sensoren arbeitet sie in der VMS wie eine einzige Kamera und nutzt nur eine einzige IP-Adresse.

Bei der neuesten Multisensor-Panorama-Kamera können Sie digital schwenken, neigen und zoomen, und zwar in mehreren individuell ausgeschnittenen Sichtbereichen. Zur Vereinfachung erleichtern voreingestellte Positionen die Anpassung der Kamera an verschiedene Sichtbereiche. Einige der Multisensorkameras arbeiten eng mit PTZ-Kameras und Radargeräten zusammen, indem sie mit einem Klick PTZ-Funktionen und Radargeräte koppeln.

Mehrfachsensorkameras sind besonders geeignet zur Überwachung von Bereichen erheblicher Größe wie beispielsweise Bahnhöfe und Flughäfen oder Stadtplätze, die Überwachung mit hoher Detailgenauigkeit erfordern. Die Mehrfachsensortechnologie ist außerdem ideal zur Perimeterüberwachung kritischer Infrastrukturen geeignet.

## 6 Multidirektionale Kameras



Eine Mehrrichtungskamera mit 360°-Abdeckung hat vier gesonderte Kameraköpfe in einem Gehäuse und kann vier Richtungen gleichzeitig überwachen. Es handelt sich um eine Kamera, die einen sehr hohen Grad an Flexibilität bietet, denn mit jedem Varifokalobjektiv können Sie das Sichtfeld für Ihren speziellen Überwachungsbedarf optimieren: ein weites Sichtfeld zur Übersichtsüberwachung und ein Nahsichtfeld für vergrößerte Ansichten, wenn größere Detailtiefe erforderlich ist. Zur optimalen Positionierung kann jeder Kamerakopf geneigt und um +/-90° im Kreis gedreht werden.



*Die vier Ansichten einer Mehrrichtungskamera an einem Bahnhof. In diesem Beispiel liefern zwei der Varifokalobjektive vergrößerte Ansichten.*

Die Standardeinstellung der abstandsgetreu positionierten Sensoren ergibt eine 360°-Vierfachansicht.



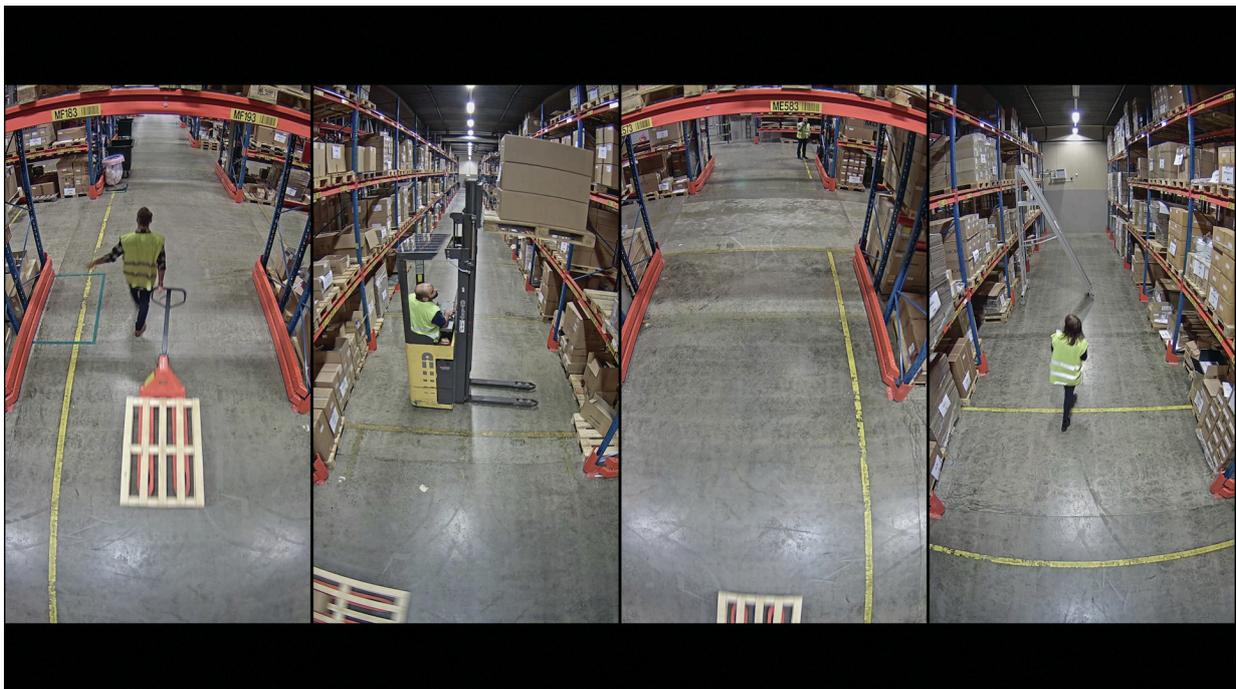
*Eine Mehrrichtungskamera mit ihren abstandsgetreu positionierten, beweglichen Sensoren bietet kompletten Überblick beispielsweise über den Kreuzungspunkt eines Gangs.*

Durch eine andere Platzierung der beweglichen Sensoren lässt sich die Sensornutzung für jede Installation optimieren. Wird die Kamera zum Beispiel an der äußeren Ecke eines Gebäudes platziert, reichen drei Sensoren, um die erforderliche 270°-Abdeckung zu bieten. Dann kann der vierte Sensor anstatt einfach zur Wand nach unten oder auf einen anderen Bereich gerichtet werden, der mehr Aufmerksamkeit erfordert. Er könnte beispielsweise den Bereich unmittelbar unterhalb der Kamera heranzoomen.



*Eine Mehrrichtungskamera bei Optimierung zur Installation an einer äußeren Ecke. Drei Sensoren bieten die erforderliche 270°-Abdeckung, und der vierte Sensor kann nach unten gerichtet werden und für bessere Auflösung den Bereich direkt unterhalb der Kamera vergrößern.*

Bei einigen Mehrrichtungskameras kann jeder Kamerakopf um 90° gedreht werden, um das Corridor Format zu unterstützen. So wird es leichter, lange Korridore, Straßen oder sonstige vertikal ausgerichtete Szenen zu erfassen.



*Corridor-Format-Ansicht aus einer Mehrrichtungskamera, hier nebeneinander dargestellt. Auch die Option Vierfachansicht ist verfügbar.*

Mehrrichtungskameras sind ideal für weite Bereiche sowohl im Innen- als auch im Außenbereich, für äußere Ecken von Gebäuden und für Kreuzungspunkte von Gängen oder Straßen. Sie sind besonders geeignet für Orte wie etwa Schulen oder Einzelhandelsgeschäfte.

## 7 Mehrrichtungskameras mit PTZ



Eine Mehrrichtungskamera mit PTZ ist eine Kombination aus einer 360°-Mehrrichtungskamera und einer motorisierten PTZ-Kamera, die zu einer Einheit verbaut sind. Die Mehrrichtungskamera bietet einen vollständigen Überblick, und die PTZ-Kamera liefert scharfe und detaillierte Nahaufnahmen mit hohem forensischem Wert, die über ein einziges Netzkabel gespeist und gesteuert werden.

Diese Kamerakombination kann als wirksames Tracking-System eingesetzt werden. Die Köpfe der Mehrrichtungskamera überwachen kontinuierlich in jede Richtung, und wenn ein Ereignis erfasst wird, verfolgt die PTZ automatisch wichtige Objekte oder Personen und zoomt sie heran.



*Überwachung eines Parkplatzes mit einer multidirektionalen Kamera mit PTZ.*

- 1 Links: Vierfachansicht 360°
- 2 Rechts: vergrößerte PTZ-Ansicht

Axis Mehrrichtungskameras mit PTZ lassen flexibles Neigen der Kameraköpfe zu. Da die Objektive austauschbar sind, kann außerdem das Standardobjektiv in einem oder mehreren Kameraköpfen ersetzt werden, um in einem wichtigen Bereich höhere Pixeldichte zu erreichen.

Mehrrichtungskameras mit PTZ können in der Städteüberwachung Übersichten von Stadtplätzen und Verkehrsknotenpunkten liefern, aber auch forensisch relevante Details in Hochsicherheitsbereichen wie etwa Flughäfen und Verwaltungsgebäuden sichern. Um die Funktionen dieser Kamera optimal zu nutzen, ist insbesondere für die PTZ-Funktionen die aktive Betrachtung durch einen Mitarbeiter erforderlich.

## 8 Auswahl der geeigneten Panorama-Kamera

Wenn Sie darüber entscheiden, welche Panorama-Kamera Sie einsetzen wollen, müssen Sie darauf achten, dass diese die geeignete Detailtiefe für Ihre Szene und Ihren Zweck bietet. Müssen Sie beispielsweise Personen identifizieren, oder genügt die Feststellung, ob jemand anwesend ist? Und welchen Abstand hat die Kamera zu den wichtigsten Überwachungsobjekten?

Die Detailtiefe hängt von der Pixeldichte des Objekts im Video ab: wie viele Pixel pro Meter? Die Pixeldichte wird von der Sensorauflösung und dem Objektiv sowie vom Abstand zwischen der Kamera und dem Überwachungsobjekt beeinflusst. Axis empfiehlt 25 px/m (8 px/ft), um die Anwesenheit zu erfassen, 63 px/m (19 px/ft), um die Anzahl der anwesenden Personen und deren Merkmale zu erfassen, 125 px/m (38 px/ft), um eine Person zu erkennen, die Sie schon einmal gesehen haben, und 250 px/m (76 px/ft), um jemanden zu identifizieren.

Tabelle 8.1 *Erforderliche Pixeldichten für verschiedene Überwachungszwecke.*

Überwachungszweck	Erforderliche Pixeldichte
<b>Erfassung</b> Es ist möglich festzustellen, ob eine Person anwesend ist.	25 px/m (8 px/ft)
<b>Beobachtung</b> Es ist möglich, die Anzahl der Anwesenden zu ermitteln und die Details wie etwa ihre Kleidung zu erkennen.	63 px/m (19 px/ft)
<b>Erkennung</b> Es ist möglich festzustellen, ob es sich bei einer abgebildeten Person um eine Person handelt, die Sie schon einmal gesehen haben.	125 px/m (38 px/ft)
<b>Identifizierung</b> Es ist möglich, die Identität einer Person zu ermitteln.	250 px/m (76 px/ft)

Eine Einzelsensor-Panorama-Kamera mit ihrem 360°-Rundum-Sichtfeld ist ideal zur Übersichtsüberwachung für Detektions- oder Erkennungszwecke geeignet. Da die Kamera einen so weiten Winkel abdeckt, lässt sich die zur Erkennung oder Identifizierung erforderliche Pixeldichte vor allem eher dicht bei der Kamera erzielen.

Mehrrichtungen-Kameras können in der Regel in ihrem gesamten 180°-Sichtfeld bei Kombination aller Objektive hohe Pixeldichten liefern. Abgesehen vom guten Überblick lassen sie die Erkennung und Identifizierung auch in größeren Abständen zur Kamera zu.

Mehrrichtungen-Kameras bieten viele Auswahlmöglichkeiten. Mit Standardobjektiven oder mit Varifokalobjektiven im Weitsichtmodus liefern sie Pixeldichten, die vorwiegend großflächige Detektion zulassen. Werden allerdings statt dessen Spezialobjektive bei einer multidirektionalen Kamera mit PTZ gewählt, kann jeder Sensor sehr hohe Pixeldichten erreichen und in einem begrenzten Sichtfeld Identifizierung zulassen. Die beiden Ansichtsmodi können kombiniert werden, um einen 360°-Überblick in Detektionsqualität und gleichzeitig in einem begrenzten Bereich Pixeldichte auf Identifizierungsniveau zu erzielen. Bei einer Mehrrichtungskamera mit PTZ bietet die PTZ-Kamera außerdem hervorragende Identifizierungsmöglichkeiten in ihrem Sichtfeld aus bis zu mehreren hundert Metern Abstand.



## Über Axis Communications

Axis ermöglicht eine smartere und sichere Welt durch die Verbesserung von Sicherheit, Schutz, betrieblicher Effizienz und Geschäftsanalytik. Als Technologieführer im Bereich Netzwerk-Video bietet Axis Videosicherheits-, Zutrittskontroll-, Intercom- und Audiolösungen. Die branchenweit anerkannten Schulungen der Axis Communications Academy vermitteln fundiertes Expertenwissen zu den neuesten Technologien.

Das 1984 gegründete schwedische Unternehmen beschäftigt etwa 5.000 engagierte MitarbeiterInnen in über 50 Ländern und bietet mit Technologie- und Systemintegrationspartnern auf der ganzen Welt kundenspezifische Lösungen an. Der Hauptsitz ist in Lund, Schweden.